

Übungen zur Theoretischen Physik 3 für das Lehramt L3 – Zusatzblatt

Aufgabe 1 (10 Punkte): Stab und Relativitätstheorie (4 Punkte)

Ein Stab der Länge 5 m ruht in einem Inertialsystem Σ im Winkel 30° relativ zur x^1 -Achse. Wie groß sind die Länge und der Orientierungswinkel dieses Stabes in einem Inertialsystem Σ' , das sich mit der Geschwindigkeit $c/2$ entlang der x -Achse bewegt?

Aufgabe 2 (10 Punkte): Zwillingsparadoxon

Im folgenden betrachten wir das Ruhssystem der Erde als Inertialsystem. Wir betrachten zwei gleichaltrige Zwillinge, von denen einer mutig ist und ein Karussell besteigt, das mit einer Geschwindigkeit $v = R\omega = \text{const}$ (d.h. die anfängliche Winkelbeschleunigung nach dem Einsteigen möge vernachlässigt werden) nahe der Lichtgeschwindigkeit c fährt, während der andere ängstliche Zwilling am Rand stehen bleibt. Wieviel Zeit vergeht für den Zwilling im Karussell im Vergleich zu dem Zwilling auf der Erde? Um wieviel ist der ängstliche Zwilling älter geworden, wenn sich beide nach 20 Umläufen des mutigen Zwillinges wieder treffen (die Bremsphase des Karussells möge wieder vernachlässigt werden). Dabei gehen wir von der unrealistischen Annahme aus, der mutige Zwilling überstehe seine Karussellfahrt unbeschadet ;-). Liegt hier wirklich ein Paradoxon vor?